

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**М А Т Е Р І А Л И
т а п р о г р а м а**

***III Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 22–25 квітня 2014 року)***

ЧАСТИНА 2

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2014

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МНОГОВАЛЬНЫЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ КОМПРЕССОРЫ ДЛЯ НИЗКИХ ЗНАЧЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА НА ВХОДЕ (0,2-0,5 МПа)

Калинкевич Н. В., доцент, Медведева М. С., студентка, СумГУ, г. Сумы

Проблема ресурсообеспечения – это глобальная проблема человечества, связанная, прежде всего с ограниченностью важнейших органических и минерально-сырьевых ресурсов планеты. Ученые предупреждают о возможном истощении известных и доступных для использования запасов нефти и газа. Нефть и газ стали главными источниками энергии и вместе с тем важными сырьевыми ресурсами химической промышленности. Этими обстоятельствами объясняется все возрастающая эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. Прошли те времена, когда казалось, что ресурсы Земли неисчерпаемы. Конечно, о полном истощении ресурсов говорить еще рано, но это слабое утешение.

Во всем мире сегодня идет переход к менее производительным месторождениям сырья или расположенным в труднодоступных районах со снежными природными условиями, что сильно удорожает добычу. Природный газ дает больше тепла и сгорает более полно, чем другие ископаемые виды топлива, является многосторонним и относительно дешевым видом топлива и обладает высоким значением чистого выхода полезной энергии. Но его запасы могут быть истощены по разным подсчетам через 40 - 100 лет. Решением данной проблемы может стать расконсервация скважин, которые были законсервированы в связи с низким пластовым давлением газа (0,2-0,5 МПа). Именно для таких условий может быть использован интегрированный многовальный центробежный компрессор для низких значений давления на входе.

Многовальные компрессоры являются многоступенчатыми машинами. Их отдельные ступени прикреплены к корпусу мультипликатора. Каждая ступень состоит из конуса всасывания, сборной камеры с диффузором и рабочего колеса. Отдельные ступени отделены от пространства мультипликатора с помощью лабиринтных уплотнений, что замыкаются буферным газом, который препятствует попаданию паров масла в сжимаемый газ.

Мультипликатор состоит из тихоходного вала с центральным зубчатым колесом и одного или нескольких быстроходных валов (шестерен), к консольным концам которых прикреплены рабочие колеса с пространственно закрученными лопатками.

Компрессор снабжен промежуточными охладителями между отдельными ступенями.

Впервые был выполнен расчет на такие исходные данные:

Начальное давление

$$p_1 = 0,4 \text{ МПа}$$

Производительность

$$V = 200 \text{ ст. м}^3/\text{мин}$$

Начальная температура

$T_1 = 288 \text{ K}$

Степень повышения давления в компрессоре

$\Pi_k = 7,35$

Рабочее тело

природный газ

Исходя, из степени повышения давления в компрессоре было определено, что машина 6-ти ступенчатая, а значит 3-х вальная.

Был выполнен расчет термогазодинамических характеристик ступеней, выполнен расчет рабочих колес полуоткрытого типа с осерадиальными лопатками, лопаточного диффузора и сборной камеры.

Выводы:

1. Впервые были выполнены расчеты центробежного компрессора многовальной конструкционной схемы для низких давлений газа на входе.

2. Проведенные расчеты показали, что для низких давлений рассматриваемая конструктивная схема может быть реализована и имеет следующие преимущества:

- компактность;
- эффективность ($\eta_{ад} = 0,8$);
- охлаждение после каждой ступени;
- мощность привода не превышает 1 МВт;
- использование электродвигателя с частотой, не превышающей 3 000 об/мин.